

ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR DE LA ESPECIE VEGETAL *Duranta mutisii* (Bogotá-Colombia).

SEMILLERO QUÍMICA DE LOS PRODUCTOS FORESTALES
PROYECTO CURRICULAR INGENIERIA FORESTAL

Autores: Laura Natalia Ramos Briceño - naticara@hotmail.com
Julieth Camila Forero Castañeda- camila_foreroc@hotmail.com

Docente tutor: Antonio José Guzmán - ajguzmana@udistrital.edu.co



RESUMEN

El conocimiento de las especies maderables nativas es de suma importancia, ya que estas presentan diversos usos dependiendo de los metabolitos secundarios presentes. En muchas ocasiones estos usos no son aprovechados e incluso se pierden por la desaparición de dichas especies y el desconocimiento de su composición química.

Con el fin de profundizar el conocimiento fitoquímico de la especie vegetal *Duranta mutisii* (VERBENACEAE), se realizó el análisis fitoquímico preliminar, obteniendo resultados promisorios, en donde se refleja que los órganos analizados de la especie contienen un alto contenido de taninos, saponinas y glucósidos cardiotónicos, lo que puede hacer que la especie sea relevante en el área industrial, medicinal y cultural, además del forestal, lo que lleva consigo un motivo para promover el estudio silvicultural de esta especie, ya que según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se encuentra en la categoría de Preocupación menor (LC).

PALABRAS CLAVE

Análisis fitoquímico, *Duranta mutisii*, Glucósidos cardiotónicos, PFMNs, Saponinas, Taninos.

ABSTRACT

The knowledge of them species timber native is of sum importance, since these have different uses depending on the metabolites side present. In many occasions these applications not are exploited and even are lost by the disappearance of these species and the ignorance of his composition chemical.

To deepen the knowledge phytochemical of the species plant *Duranta mutisii* (VERBENACEAE), is performed the analysis phytochemical preliminary, obtaining results promising, in where is reflects that them organs analyzed of the species contain a high content of tannins, saponins and glycosides cardiotonic, what can do that the species is relevant in the area industrial, medicinal and cultural In addition of the forest, which carries with it a reason to promote the study of silvicultural species, since according to the International Union for the conservation of nature (IUCN) is in the category of least concern (LC).

KEYWORDS

Cardiotonic glycosides, *Duranta mutisii*, NTFPs, Phytochemical analysis, Saponins, Tannins.

INTRODUCCION

Los metabolitos secundarios tienen una distribución restringida en la naturaleza, en las plantas llaman la atención ya que muchos de esos componentes resultan útiles en la clasificación sistemática de la especie o familia (Zeiger & Taiz, 2006), además estas sustancias tienen gran importancia ya que se usan en distintas industrias, desde la alimentaria hasta la cosmética y farmacéutica, entre otras.

Profundizar el conocimiento sobre la composición química de las especies nativas colombianas es vital para la conservación y uso correcto de los recursos maderables y no maderables disponibles en estas.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación se enfoca en el estudio de los metabolitos secundarios presentes en *Duranta mutisii*, especie perteneciente a la familia VERBENACEAE, es originaria de la cordillera Oriental colombiana y se encuentra en estado de conservación de preocupación menor (LC), (Bernal, 2015) esta especie destaca por su importancia en el control de la erosión, su resistencia a suelos con poca disponibilidad de nutrientes y sobre todo por su uso empírico-medicinal, también como colorante, emoliente y desinfectante; a pesar de ser una especie con muchas cualidades, los estudios sobre esta son escasos.

MÉTODOS

Recolección del material vegetal.

El material vegetal utilizado en esta investigación fue recolectado en zonas aledañas a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, posteriormente éste fue

identificado en el herbario forestal de la facultad -UDBC y analizado en los laboratorios de Química y Fisiología Vegetal.

Elaboración del extracto.

Para esta investigación se tuvieron en cuenta 4 órganos de la especie vegetal *Duranta mutisii* (VERBENACEAE); Hojas, Frutos, Flores y Corteza, los cuales por separado fueron sometidos a extracción con etanol al 96%, para posteriormente ya con el extracto obtenido llevar a cabo las distintas pruebas de identificación de metabolitos secundarios.

Análisis fitoquímico e identificación de metabolitos secundarios.

Para identificar los metabolitos secundarios presentes en los distintos órganos de la especie en estudio se tuvieron en cuenta múltiples pruebas, que se pueden ver en la Tabla 1, para las cuales se comparan con una muestra que arroja un resultado positivo. Con relación a este resultado, se establecen los criterios de evaluación, que se describen en la Tabla 2. Cada prueba se realizó por triplicado, como lo especifica el protocolo de Antonio Sanabria.

Tabla 2. Criterios de evaluación

Criterio de evaluación	Criterio de evaluación
Cambio similar a la muestra control positiva	+++
Cambio significativo con relación a la muestra control positiva	++
Cambio leve con relación a la muestra control positiva	+
No hay cambio con relación a la muestra control positiva	-

Tabla 1. Pruebas utilizadas para la identificación de Metabolitos secundarios

Grupo de Metabolitos Secundarios	Prueba química	Coloración o precipitado	
Taninos	Cloruro Férrico	Coloración azul o verde.	
	Acetato de plomo	Turbidez o precipitado blanco.	
Flavonoides	Shinoda	Coloración rojiza.	
	Antocianinas	NaOH	Coloración roja o verde.
Quinonas		HCl	Coloración roja o verde.
	NaOH		Coloración roja o verde.
Saponinas	HCl	Coloración roja o verde.	
	Espuma	Formación de espuma que persista por más de 10 minutos	
Glucósidos cardiotónicos	Baljet	Coloración naranja-roja.	
Cumarinas	Erlich	Coloración naranja o rosada.	
Alcaloides	Valser	Precipitado.	
	Mayer	Precipitado blanco.	
	Dragendorff	Precipitado café.	
	Wagner	Precipitado café.	

RESULTADOS

En las Tablas 3, 4, 5 y 6, se indican los resultados del análisis fitoquímico en los órganos de hojas, corteza, flores y frutos respectivamente. En estas se observan las pruebas empleadas para la determinación de metabolitos secundarios mayoritarios, así mismo, se presentan fotos de la muestra control positiva (patrón o referencia) y de las 3 repeticiones realizadas por cada prueba, lo anterior con el fin de corroborar los resultados en el cambio de coloración de cada repetición de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 3. Análisis fitoquímico hojas *Duranta mutisii*

GRUPO MS	PRUEBA	Hojas		
		1	2	3
Taninos	Cloruro férrico	+++	+++	+++
	Acetato de plomo	+++	+++	+++
	Shinoda	-	-	-
Flavonoides	Antocianinas	NaOH	-	-
		HCl	+	+
Quinonas	HCl	-	-	-
	NaOH	+	-	-
Saponinas	Espuma	++	++	++
Cardiotónicos	Baljet A y B	++	+	++
Cumarinas	Erlich	-	-	-
	Valser	-	++	-
	Mayer	+	+	++
Alcaloides	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	++	+	+

Fuente: autores

Tabla 4. Análisis fitoquímico corteza *Duranta mutisii*

GRUPO MS	PRUEBA	Corteza		
		1	2	3
Taninos	Cloruro férrico	+++	+++	+++
	Acetato de plomo	+++	+++	+++
	Shinoda	-	-	-
Flavonoides	Antocianinas	NaOH	-	-
		HCl	+	++
Quinonas	HCl	-	-	-
	NaOH	+	++	+
Saponinas	Espuma	+++	+++	+++
Cardiotónicos	Baljet A y B	++	++	++
Cumarinas	Erlich	-	-	-
	Valser	-	-	-
	Mayer	-	-	-
Alcaloides	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	+	++	++

Fuente: autores

Tabla 5. Análisis fitoquímico flores *Duranta mutisii*

GRUPO MS	PRUEBA	Flores		
		1	2	3
Taninos	Cloruro férrico	+++	+++	+++
	Acetato de plomo	+++	+++	+++
	Shinoda	++	++	++
Flavonoides	Antocianinas	NaOH	++	++
		HCl	+++	+++
Quinonas	HCl	+	++	+
	NaOH	++	++	++
Saponinas	Espuma	-	-	-
Cardiotónicos	Baljet A y B	+++	++	++
Cumarinas	Erlich	-	-	-
	Valser	-	-	-
	Mayer	-	-	-
Alcaloides	Dragendorff	-	-	+
	Wagner	-	-	-

Fuente: autores

Tabla 6. Análisis fitoquímico frutos *Duranta mutisii*

GRUPO MS	PRUEBA	Frutos		
		1	2	3
Taninos	Cloruro férrico	+++	+++	+++
	Acetato de plomo	++	++	++
	Shinoda	-	-	-
Flavonoides	Antocianinas	NaOH	+	++
		HCl	++	+
Quinonas	HCl	-	-	-
	NaOH	+	+	+
Saponinas	Espuma	+++	+++	+++
Cardiotónicos	Baljet A y B	+	+++	+++
Cumarinas	Erlich	-	-	-
	Valser	-	-	-
	Mayer	+	-	++
Alcaloides	Dragendorff	-	-	-
	Wagner	++	++	++

Fuente: autores

DISCUSIÓN

En el análisis fitoquímico preliminar realizado a los órganos de hojas, corteza, flores y frutos de la especie vegetal *Duranta mutisii* se desarrollaron distintas pruebas para la identificación de metabolitos secundarios, las pruebas se hicieron con base en extractos etanólicos al 25%, ya que el etanol es un solvente que tiene la capacidad de extraer compuestos de gamas extensas de polaridades. (Sanabria, 1983).

Respecto a la tabla 3, en donde se observan los resultados del análisis fitoquímico de las hojas de *Duranta mutisii*, se encontró que en este órgano hay alta presencia de taninos, pues se observa un cambio muy notorio en el color al realizar las pruebas con Cloruro férrico (Azul oscuro intenso) y acetato de plomo (Precipitado blanco) respecto al del extracto original.

También hay representación de saponinas con poca presencia de espuma y glucósidos cardiotónicos igualmente en poca medida, pues presenta un cambio leve en la coloración con respecto al original. Los glucósidos cardiotónicos son sustancias de gran importancia en la regulación de la actividad cardiaca. (Martínez A., 2002).

Con base en la tabla 4, en donde se encuentran los resultados de la marcha fitoquímica en la corteza de *Duranta mutisii*, se puede determinar que hay alto contenido de taninos, pues los resultados arrojaron +++, también se observa la presencia de saponinas, con un resultado igual de alto +++. Las saponinas son sustancias de origen vegetal que al ser agitadas en el agua forman una espuma similar a la del jabón. (Fontan-Candela, 1957). En menor medida, hay cierta cantidad de glucósidos cardiotónicos que al realizar la prueba,

la coloración cambia a naranja notoriamente.

Posteriormente en la tabla 5 se exponen los resultados del análisis fitoquímico en las flores de *Duranta mutisii*, al igual que en las hojas y corteza hay una alta cantidad de taninos, presentando un cambio notorio en su coloración en comparación a la original, igualmente se observa alto contenido de flavonoides presentes en este órgano, pues con el reactivo de Shinoda proyecta un resultado de ++, y para antocianinas +++. Los flavonoides son pigmentos naturales, que protegen al órgano del daño producido por agentes oxidantes. (Martínez Flores, 2002) También se pueden encontrar quinonas y glucósidos cardiotónicos en una presencia menor.

Según la tabla 6, en el análisis fitoquímico de los frutos de *Duranta mutisii* hay alto contenido de taninos y saponinas, con resultados de +++ en ambos casos, así mismo se encuentra en poca presencia glucósidos cardiotónicos.

Cabe resaltar que el metabolito secundario con mayor presencia y por ende el más importante en esta especie son los taninos, compuestos fenólicos solubles en agua, que poseen la habilidad de reaccionar y precipitar con alcaloides, gelatinas y otras proteínas (Bate-Smith, 1962).

La especie vegetal *Duranta mutisii*, es prometedora en el ámbito forestal, por lo cual sería provechoso hacerle estudios silviculturales, que consisten en manejar adecuadamente el crecimiento y desarrollo garantizando la permanencia de las fuentes de agua, los paisajes y los animales silvestres, (Flores, 2002)

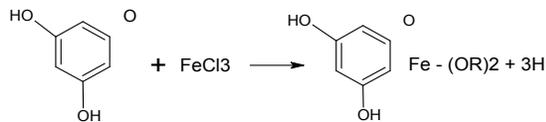
para esta especie que pertenece a los productos forestales no maderables (PFNMs) y a partir de estos estudios y los análisis encontrados, garantizar una propagación mayoritaria de la especie y darle la categoría que merece.

Finalmente, a continuación se muestran las reacciones de los metabolitos secundarios que están presentes en *Duranta mutisii*:

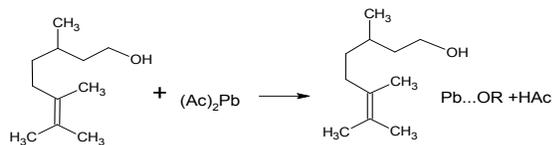
Taninos

Cuando se presenta coloración azul, son taninos derivados del ácido gálico (taninos hidrolizables) y coloración verde, son taninos derivados del ácido protocatequico (taninos condensados). (Cardona, 2012).

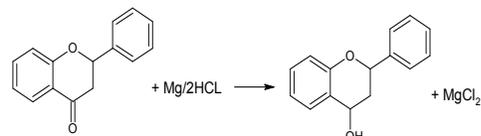
Además, los taninos tienen gran capacidad de curtir la piel según (Hernandez M., 2003). También presentan propiedades astringentes, vasoconstrictoras y antiinflamatorias según (Lincoln T, 2006).



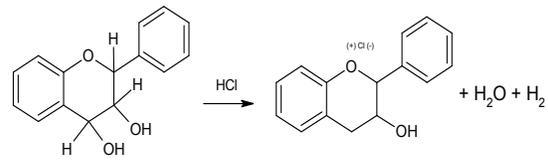
Reacción 1, Taninos- Cloruro férrico



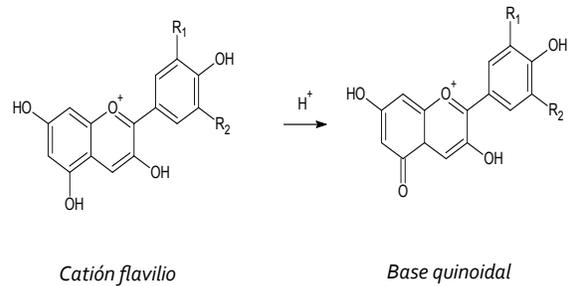
Reacción 2, Taninos- Acetato de plomo



Reacción 3, Flavonoides- Shinoda



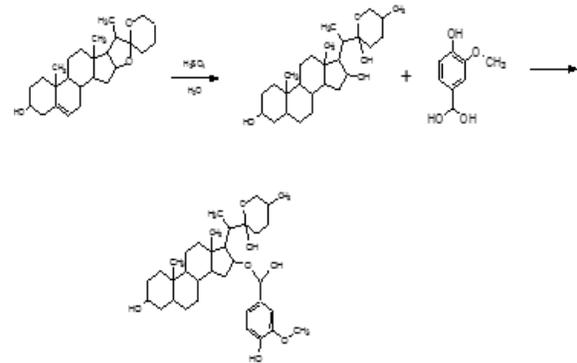
Reacción 4, Flavonoides- Antocianinas HCl



Reacción 5, Flavonoides- Antocianinas NaOH

A medida que el pH se aumenta, las antocianinas se transforman en una base quinónica de color azulado (Cruz, 2011).

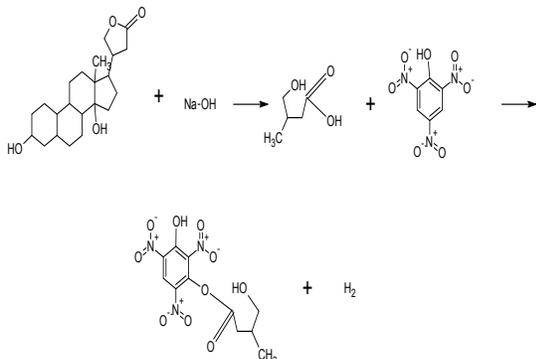
Reacción 6, Saponinas



Poseen propiedades tenso-activas, que constituyen un amplio grupo de heterósidos muy frecuentes en los vegetales, se disuelven en agua formando disoluciones espumosas, en plantas se encuentran en forma de mezclas complejas, poseen fuerte polaridad, relativa fragilidad y muy relativa

fragilidad y muy pequeñas diferencias estructurales de masa molecular elevada (Bruneton, 2001)

Glucósidos cardiotónicos



Reacción 7, Glucósidos cardiotónicos- Prueba de Baljet

La prueba de Baljet se basa en la formación de un complejo formado entre el ácido pícrico y la lactona α , β y γ insaturada, dicho complejo presenta coloración rojo claro a oscuro. (LIPRONAT, 2005).

CONCLUSIONES

Los metabolitos secundarios más abundantes en *Duranta mutisii* son los taninos, lo que hace de esta una especie muy importante y útil en la industria del cuero, ya que los taninos tienen gran capacidad de curtir la piel.

Un limitante para el uso correcto de una especie, es la poca información disponible sobre esta, por lo tanto se debe profundizar la investigación sobre las especies nativas, en especial las que tienen uso empírico-medicinal, tal como *Duranta mutisii*.

El uso empírico-medicinal de la especie se relaciona con el alto contenido de taninos que esta presenta, ya que los taninos tienen propiedades astringentes, vasoconstrictoras y

antiinflamatorias y debido a esto se pueden utilizar en el tratamiento de molestias estomacales; se les reconoce acción antioxidante y cicatrizante.

El estado de conservación de la especie en estudio es preocupación menor, teniendo en cuenta las cualidades fitoquímicas de esta especie, es posible reducir o anular completamente el riesgo de extinción, ya que debido a su importancia para diversos campos se puede promover su plantación sin mayor problema y con considerables beneficios tanto para las distintas industrias como para la biodiversidad nacional.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento por el apoyo y dedicación al profesor Antonio José Guzmán quien a través de sus revisiones y consejos permitió desarrollar este artículo.

También agradecemos al coordinador Favio López Botía, quien nos facilitó y suministró el laboratorio de fisiología vegetal, en donde efectuamos todas las pruebas de la marcha fitoquímica realizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bate-Smith, E. (1962). In Comparative Biochemistry, eds. H.S. Mason and A.M. New York: Florkin, Academic Press.

Bernal, R. S. (2015). <http://Universidad Nacional. URL:http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co/es/resultados/especie/Duranta%20mutisii/> [F.Consulta: 20161009]

- Bruneton, J. (2001).** Farmacognosia, Fitoterapia y Plantas Medicinales. (2ª edición ed.). Madrid, España: Editorial Acribia, S.A.
- Cardona, N. (Noviembre de 2012).** Repositorio utp. URL: de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/11059/3143/1/58376C26.pdf> [F. Consulta: 20160500]
- Cruz, L. A. (Mayo de 2011).** bdigital. URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/5351/1/197518.2011.pdf> [F. Consulta: 20160500]
- Flores, E. (2002).** Manual de practicas silviculturales y de aprovechamiento en el bosque latifoliado de Honduras. La Ceiba, Honduras: PROINEL.
- Fontan-Candela, J. L. (1957).** Las saponinas y la botánica. Madrid: Instituto Español de Fisiología y Bioquímica. C. U.
- Hernandez M., G. L. (2003).** Almendro de la India: potencial biológico valioso. Scielo Cuba.
- Lincoln T, Z. E. (2006).** Plant Physiology. Secondary Metabolites and Plant Defense. En Z. E. Lincoln T, Plant Physiology. Secondary Metabolites and Plant Defense. USA: Sinauer Associates.
- LIPRONAT. (2005).** Manual de Operaciones. Tamizaje Fitoquímico. Guatemala.
- Martinez Flores, S. (2002).** Los flavonoides: propiedades y acciones antioxidantes. (D. d. Fisiología, Ed.) León, Castilla y León, España: Universidad de León.
- Martinez, A. (2002).** ESTEROIDES CARDIO-TONICOS. (F. d. farmaceutica, Ed.) Medellin, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Sanabria, A. (1983).** Análisis fitoquímico preliminar. Metodología y su aplicación en la evaluación de 40 plantas de la familia Compositae. (D. d. Facultad de Ciencias, Ed.) Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Zeiger, E., & Taiz, L. (2006).** Fisiología vegetal (Vol. Ciènces experimentals). Los Angeles, California: Universitat Jaume I